山中二男*: ツクバネソウの変異

Tsugiwo YAMANAKA*: Variations in *Paris tetraphylla* A. Gray

ツクバネソウ属の植物が変異のいちじるしいことはよく知られており，原 (1969) は最近 *Paris polyphylla* を中心に日本のものにもふれて，くわしい報告をおこなっている。このなかで，それぞれの形質は独立かつ連続して変異し，その組合せや中間形によって，きわめて多型になることを指摘している。また，集団によって形質が

Table 1. Measurements of characters of peduncles and leaves in *Paris tetraphylla* from Shikoku.

Locality & population		Peduncles		Leaves			
			length*	number	length*	width*	l/w
Mt. Ishidate	1–a	normal	33–35	4	46–70	11–16	3.8–5.0(4.4±0.4)
	1–b	normal	4–23	4	51–70	21–38	1.8–2.5(2.1±0.4)
	1–c	normal	8–18	4	48–91	17–49	1.9–3.3(2.6±0.4)
	1–d	normal	14–34	4–5	47–88	14–39	2.1–3.9(2.9±0.5)
Mt. Kajigamori	2–a	sessile	<1	4	45–62	19–30	1.7–2.6(2.1±0.2)
	2–b	ses.-norm.	1–29	4	46–76	20–40	1.8–2.6(2.2±0.2)
	2–c	normal	11–16	4	39–54	8–13	3.9–5.1(4.4±0.4)
Mt. Tebako	3	normal	23–49	4–5	52–71	15–24	2.4–4.5(3.1±0.6)
		interm.	21–55	4–5	53–80	18–27	2.4–4.2(3.3±0.5)
		declining	24–36	4–5	60–74	19–24	2.5–4.0(3.3±0.3)
		total	21–55	4–5	52–80	15–27	2.4–4.5(3.2±0.5)
Mt. Torigata	4	ses.-norm.	0.0–12	3–4	38–69	16–42	1.5–2.9(2.0±0.4)
Mt. Sasagamine	5–a	normal	10–21	4	47–88	16–39	2.3–3.8(3.1±0.5)
	5–b	norm.-dec.	15–27	4–5	37–49	10–18	2.3–4.0(3.2±0.5)
	5–c	declining	10–34	4–5	34–59	11–26	2.1–3.4(2.6±0.3)
Mt. Kampû	6–a	normal	4–10	4	54–73	23–38	1.9–2.4(2.2±0.2)
	6–b	norm.-dec.	12–18	4	45–63	14–27	2.3–3.4(2.8±0.1)
	6–c	declining	20–29	4	53–60	19–24	2.5–2.8(2.7±0.4)
Mt. Saragamine	7	normal	12–24	4–5	50–74	13–35	2.1–4.0(2.9±0.6)

* mm

---

* 高知大学教育学部生物学教室. Biological Laboratory, Faculty of Education, Kochi University, Kochi.

ほぼ一定し，それと異なった形質のものは別の集団をつくる例が多いことも認めている。しかし，そうした集団による形質のちがいはあっても，それらは地理的および生態的にはっきりした隔離のないことを述べて，その機構についても論じている。

原の研究は広い地域からの豊富な資料にもとづいており，今の段階ではあらためて論議のくりかえしをする必要はないが，私もツクバネソウの変異については興味をもち，一度簡単な報告をしたこともあり (山中 1969)，その後の資料を検討した結果からこれを補足し，同時に原の見解に対する具体的な例を追加する意味も含めて，参考までにこの小文をまとめたしだいである。

資料　ツクバネソウは海馬島から屋久島まで，日本のほぼ全域に分布し，それぞれの地方でかなりの変異があるものと思われるが，ことに四国の山地には今まで問題にされてきた大部分の型が見られる。それと，私自身にとっては野外での観察および材

Table 2. Number of individuals in each ratio of the length to the width of leaves in *Paris tetraphylla* from Shikoku.

Ratio Locality & population		<2.0	−2.4	−2.8	−3.2	−3.6	−4.0	4.0<	total
Mt. Ishidate	1-a	0	0	0	0	0	1	9	10
	1-b	3	1	3	0	0	0	0	7
	1-c	1	5	4	4	1	0	0	15
	1-d	0	7	12	10	4	3	0	36
Mt. Kajigamori	2-a	4	10	2	0	0	0	0	16
	2-b	4	10	2	0	0	0	0	16
	2-c	0	0	0	0	0	2	10	12
Mt. Tebako	3*	0	1	4	3	3	1	2	14
		0	0	3	2	6	3	1	15
		0	0	2	0	4	1	0	7
		0	1	9	5	13	5	3	36
Mt. Torigata	4	10	2	2	1	0	0	0	15
Mt. Sasagamine	5-a	0	2	5	5	3	4	0	19
	5-b	0	1	2	5	6	2	1	17
	5-c	0	13	37	13	1	0	0	64
Mt. Kampû	6-a	1	4	0	0	0	0	0	5
	6-b	0	2	3	1	3	0	0	9
	6-c	0	0	3	1	0	0	0	4
Mt. Saragamine	7	0	3	2	4	3	1	0	13

* Cf. Table 1.

料の採集に好つごうでもあり，したがって以下述べる結果は，すべて四国で1969年以降に，主として集団での変異を中心にしらべたものにもとづいている。とくに，従来葉の広狭と花梗の長短および垂下性が問題になることが多かったため，その点を主にして測定をおこなった。その結果は第1, 2表および第1-3図に要約するとおりである。

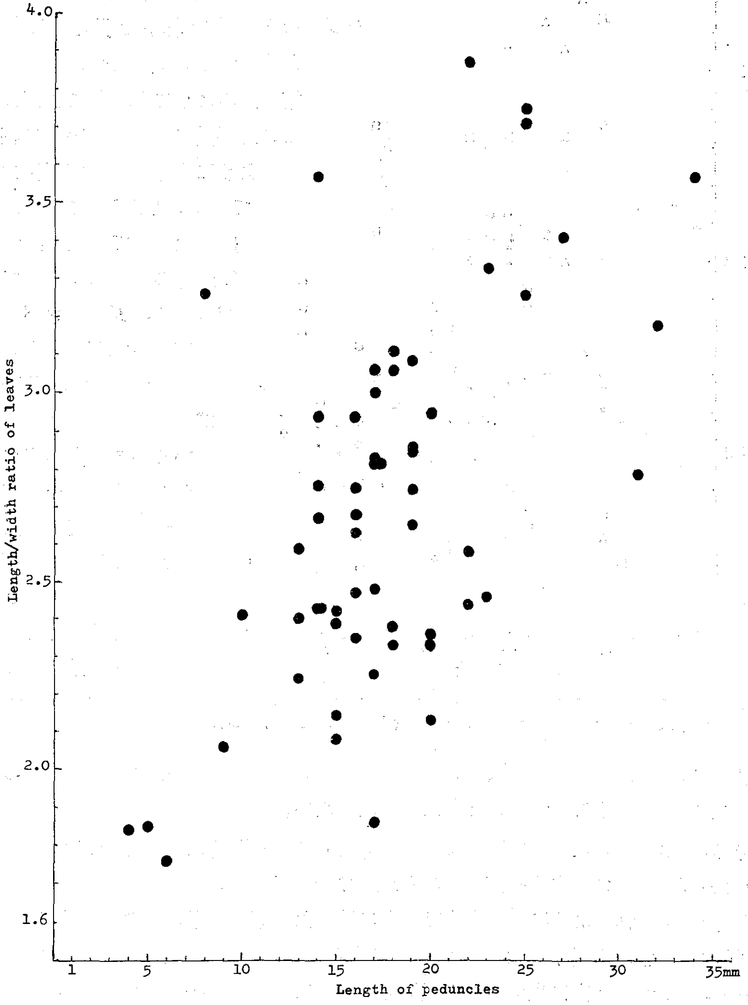


Fig. 1. Scatter diagram showing variations in *Paris tetraphylla* from Mt. Ishidate (population 1-b, 1-c and 1-d).

集団による形質の変異

(1) 形質相互の相関　これについては，葉の広狭と花梗の長短の関係について検討をこころみた。高知県石立山の海抜 1500～1600m のブナを主とする広葉樹林内と，石灰岩地でウラジロモミの多い林下で見られる3集団 (1-b, 1-c, 1-d) について見ると，第1図のようになり，これだけではこの両形質にはあるていどの相観があるようにも思われ，相関係数 r＝0.58 である。しかし，この傾向は一般的なものではなく，愛媛県笹が峰の海抜 1520 m でウラジロモミ，ダケカンバなどの針広混生林下の岩上の花梗の垂下する型の集団 (5-c, 第4図) では，r＝−0.37 という逆の傾向が出ている (第2図)。また，高知県手箱山では花梗が直立する普通の型から垂下する型まで，ひとつの集団で連続した変異が見られるが，ここでは r＝0.07 となり，ほとんど相関は認められない (第3図)。したがって，葉の形と花梗の長短は，それぞれの集団で独立して変異することが多いと考えねばならない。

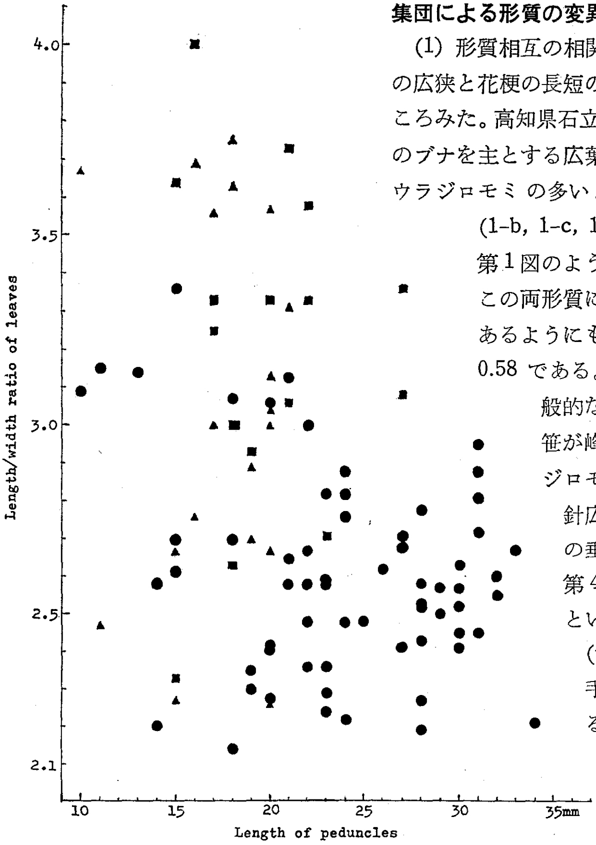


Fig. 2. Scatter diagram showing variations in *Paris tetraphylla* from Mt. Sasagamine (population 5-a ■, 5-b ▲, and 5-c ●).

(2) 形質の異なる集団　集団によって形質を異にする顕著な事実も観察されていて，そのよい例が前記の石立山や高知県の梶が森の場合である。

第1表に見られるように，石立山では上に述べた広葉樹林下のもの (1-d) は，葉の巾に対する長さの比 (1/w) が 2.9±0.5 であるが，尾根を異にした海抜 1150 m のヒノキ—コウヤマキ林内に生ずるもの (1-a) は 4.4±0.4 という，いちじるしい狭葉の型であって，ここでは実にはっきりした差があらわれている。梶が森では海抜 1150 m のブナの多い林下に，花梗のほとんど伸びない型のみが見られ (2-a)，1/w＝2.1±0.2

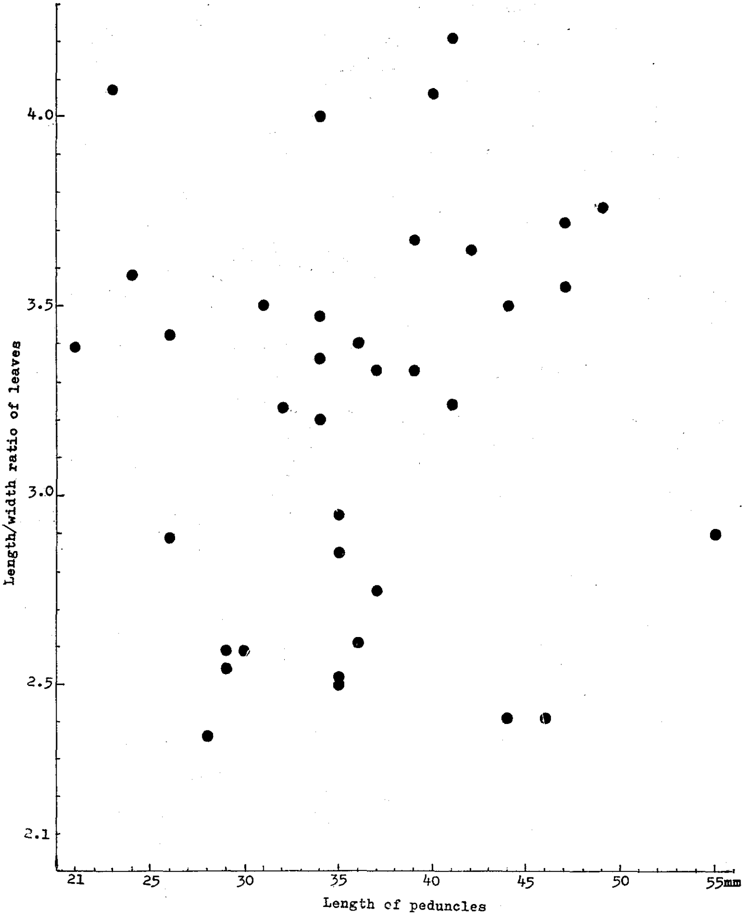


Fig. 3. Scatter diagram showing variations in *Paris tetraphylla* from Mt. Tebako (population 3).

のむしろ広葉型であるが，それより約 50 m 内外下ったヒノキ林内では (2-c) 1/w＝4.4±0.4 という，石立山とおなじ狭葉型のみになっている。これらの場合にはまったく中間形は存在せず，集団は相互に隔離されているとみなされる。笹が峰でも海抜 1350 m のダケカンバ，コハウチワカエデ，リョウブなどの多い二次林 (5-a) では，普通の花梗をもつ群で 1/w＝3.1±0.5 であるが，さきに述べたように花梗の垂下する群もあって，ここでは 1/w＝2.6±0.3 となっている。

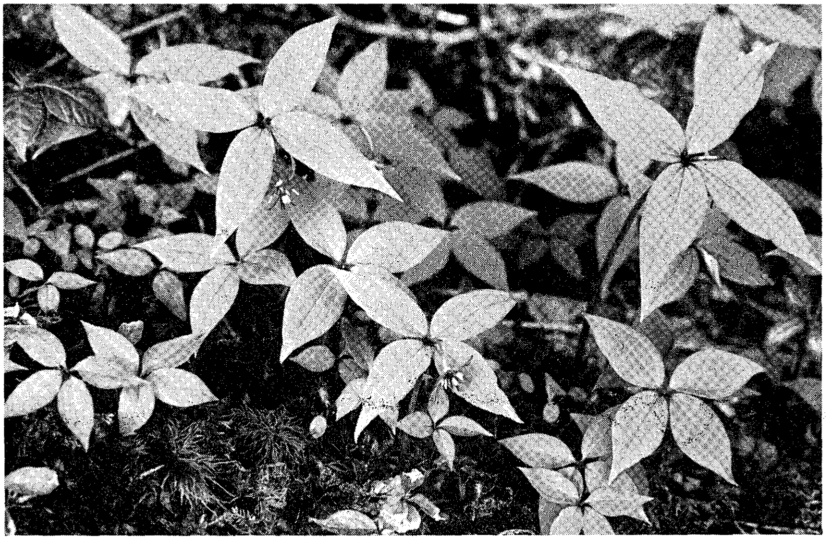


Fig. 4. A population of *Paris tetraphylla* with the declining peduncle on Mt. Sasagamine.

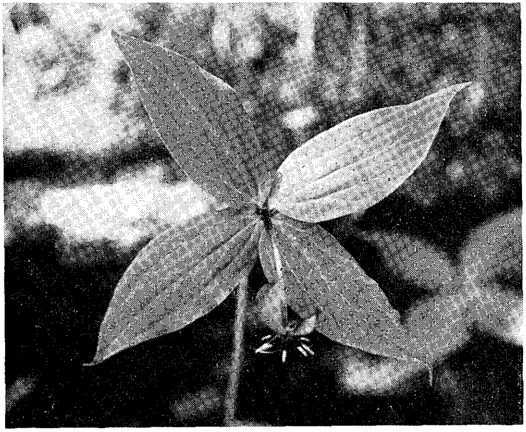


Fig. 5. *Paris tetraphylla* with the declining peduncle on Mt. Tebako.

しかし，これらとは別に中間的な形質の個体を含む混生群の存在もたしかである。梶が森の1000m前後の二次的な林内（2-b）には，花梗のほとんど伸びない型から伸長する型まであって，この集団では花梗の形質は個体差が多く一定していない。観察し得た個体数は少ないが，花梗が1mm以下のものは3個体で1/w=2.2，3-5mmが5個体で1/w=2.1，15-16mmは2個体で1/w=2.2，22-29mmが6個体で1/w=2.3となり，この値からは，あきらかに葉の広狭と花梗の長短には相関がなく，葉の形ではすべて広葉型の傾向を示している。

手箱山の混生集団では，花梗が普通に伸びるものが14（39%），やや垂下する傾向のあるものが15（42%），まったく垂下するもの（第5図）は少なく7個体（19%）で，

1/w はそれぞれ 3.1±0.6, 3.3±0.5, 3.3±0.3 であるから，葉の広狭に有意差は認められない。笹が峰の海抜 1700 m 内外のシコクシラベ林 (5-b) でも，やはり手箱山とおなじ傾向の混生集団があり，花梗の普通の型は 7 (41%)，多少とも垂下の傾向のあるもの 8 (47%)，垂下するものは 2 個体 (12%) である。

このような花梗の形質に変異の多い集団でも，葉の形はそれぞれほぼ一定していることは，あらためて注意する必要がある。

変異と環境 石立山や梶が森のような，あきらかに形質の異なる集団の存在が，地理的なものでないことはあらためて説明するまでもない。ただし，この両者の場合は，生態的な環境がそれぞれ非常によく似ていることに気づくが，しかし，これによってただちに狭葉型が針葉樹林に多いとはいえない。また，花梗の垂下する型は高地に見られるが，環境とのむすびつきはたしかでない。このような点から，形質の変異が地理的および生態的な環境とつながりをもつということは，現段階でいえないことはたしかである。

ツクバネソウの葉の数は通常 4 枚で，ときに 5 枚または 6 枚になることがある。しかし，3 枚という例は稀であり，この点で注目されるのは高知県鳥形山の場合である。ここには花梗の伸びない型が多いが，ときに 10 mm 以上になるものもあり，まれには垂下する型もまじえている。そのうち約 60% は葉が 3 枚であり，1/w=2.0 以下の広葉型が普通である。こうした傾向の集団は四国でもほかには知られておらず，環境とは無関係とはいえ局地的な集団のひとつの特徴とみなすことができる。

形質の組合せ 集団による変異を考慮せずに採集された各地の標本だけから見ると，たしかに個体数の多い場所では標本の数も多くなり，したがってさきの報告（山中 1969）のように，葉と花梗の形質に厳密には相関はないとしながらも，ある地域や集団の傾向が表面にうかび上って，何らかの分類群を区別してもよい，ということになる。しかし，たとえばおなじ花梗の伸びない型でも，梶が森では葉の数は 4 枚であり，葉が少なくなるという結論にはならない。また，葉が 5 枚になる比率は手箱山では 28% に達するが，笹が峰の花梗の垂下する群では 3% にすぎない。また，葉の形はほぼ一定している集団のなかでも，花梗の形質には変異の多い例をさきにあげたが，このように各形質の変異が独立的であることのほか集団により異なることがあるかぎり，var. *sessiliflora* と var. *penduliflora* は単に花梗の性質のみでしか区別できず，これに葉の多少を組合せて考えることはできないと同時に，それぞれで葉の広狭についてもかなりの差違が認められる。

花梗が正常に伸びる型であきらかに狭い葉をもつ集団が，既述のように石立山や梶が森に見られるが，そのほかの場合は比較的広い葉をもつものから狭いものまで，かなり変異の巾がある。しかし，四国では傾向としては，花梗の伸びない型と広葉との組合せがあらわれることが多いが，逆に広葉の型でも花梗は伸長するもののほか，と

きに多少とも垂下するものも見られる。

ここで，いわゆる広葉型と狭葉型の区別をどこにおくかが微妙になってくる。いちおう 1/w=2.0 以下の場合は広葉型とみなし，4.0 以上は狭葉型と考えることに問題ないが，その中間ことに 2.4-2.8 を示すものはどちらともいえず，西日本ことに四国では，第 2 表にも見られるように，このような個体の多い集団が少なくない。仮にこれを中間形として，それぞれの集団での傾向を見るなら，上にあげた石立山 (1-a) や梶が森 (2-c) のようにはっきりしたもののほかでは，手箱山，石立山 (1-d)，笹が峰 (5-a, b)，皿が嶺など多くは狭葉型の傾向を示すものといえるが，笹が峰の花梗の垂下する集団はまったく中間的なものである。広葉型の傾向が明らかなのは，鳥形山および梶が森の花梗の伸びない個体の群であることは前述のとおりである。それにしても，それぞれの地域または集団によって，このように葉の形の変異にはかなりの巾と連続性があり，葉の広狭による区別が，花梗の性質によるもの以上に困難であることが指摘される。

まとめ　今まで観察してきた四国のツクバネソウの集団における葉と花梗の形質は，それぞれ独立にまた連続して変異することが認められた。しかし，集団内における変異の巾は必らずしも一定ではない。花梗の形質によって区別された二つの型も，ほかの形質との間にとくにはっきりした相関はなく，それぞれ f. *sessiliflora* および f. *penduliflora* としてとりあつかっておくのが妥当と思われる。しいていえば，四国の f. *sessiliflora* はむしろ広葉型とむすびつく傾向がある。ただし，この葉の広狭については変異が多く，var. *tetraphylla* と var. *angustifolia* は中間形によってむすばれ，その区別は困難であることが多い。

文　　献

Hara, H.: Variations in *Paris polymorpha* Smith, with reference to other Asiatic species. J. Fac. Sci. Univ. Tokyo III, **10**, 141-180 (1969)　——: Remarkable examples of speciation in Asiatic plants. Amer. J. Bot. **56**, 52-59 (1969)　山中二男: 四国における二三植物の変異と分布. 植物分類地理 **24**, 52-59 (1969)

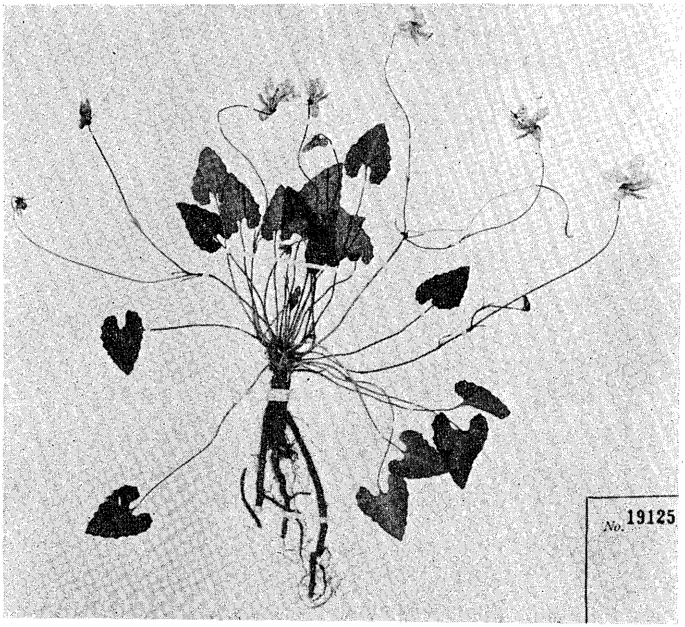
Summary

Paris tetraphylla is very variable in the morphological characters of leaves and peduncles. Several forms including the extreme races reported as var. *sessiliflora* and var. *penduliflora* occur in mountainous regions of Shikoku. The results of observation on populations in the field confirm the

conclusion drawn by Hara (1969), who pointed out that one character varying independently and continuously should not be considered in correlation with others. At the same time, he also stated that there were many intermediate forms and different combinations of characters varying locally or with populations. Therefore, the extremes mentioned above are characterized by the subsessile and the declining peduncle, respectively, which is not correlative with the character of leaves, though rather broad leaves tend to combine with subsessile peduncle so far as the present observation in Shikoku is concerned. Besides, it is more difficult to draw the distinct line of demarcation between the broad-leaved and the narrow-leaved race.

○ヒメミヤマスミレの花序について (伊藤　栄)　Ei Ito: An inflorescence of *Viola boissieuana* Makino

スミレ属では，花は葉に腋生する1花柄の頂に単生するのが常態である。1958年3月，私は種ケ島万波で，ヒメミヤマスミレ *Viola boissieuana* Makino を若干株採集した。花柄の中間にある小苞の腋から，さらに花柄がでて，その先に花が単生して



第1図　花序をもつヒメミヤマスミレ　ca. 1/2